

試験管の中で太陽が輝いた？

後 藤 則 行

以前、このコーナーで超伝導フィーバーについて紹介したことがある。それは、これまで極低温における特異現象と思われてきた超伝導現象が高温でも起こる、しかも、その主役は導電体である金属ではなくてセラミックスという一般常識を越える可能性が引き起こしたものだ。ところが、今度は超高温でしか起こらないというまたまた物理学の常識を破って、何と試験管の中で核融合反応が観察されたというニュースが話題を呼んでいる。

発端は、米国Yutah大学の S. Ponsと英国Southampton 大学のM. Fleischmannによる今年3月の研究発表である。彼らの報告は、重水を入れた試験管の中にパラジウムと白金の電極を入れ電気分解するだけで核融合反応が起きたという衝撃的なものである。もし事実なら、それがどれほど重大なニュースかは多くの説明を要しない。

現在の原子力発電は、ウランという大きく不安定な原子に中性子をおつけることによって起きる核分裂の際放出されるエネルギーを利用するものである。一方、核融合というのは水素のような小さな原子がくっつく反応であり、反応前後の質量差がエネルギーとして放出される。太陽ではこの核融合反応が起きている。放出エネルギーは、物理学で恐らく最も有名なアインシュタインの式、 $E=mc^2$ で計算されるが、きわめて膨大なものである。確認されている核融合反応はD-D反応、D-T反応（D:重水素、T:三重水素）などであるが、重水素は水9g中に含まれる水素1g中に約0.3mg含まれており、簡単な試算によれば我々が現在消費している電力を得るのに一人当たり年間約30kg、1日当たり牛乳瓶半分ほどの水で十分なことになる。しかも、核

融合炉は核分裂炉に較べてはるかに放射能による危険性が小さい。核融合炉が「夢の原子炉」といわれる所以である。しかし、地上における制御された核融合の実現は非常に困難なこととされてきた。正に帯電した原子核同士を融合させるためには、電気的なクーロン反発力に逆らって核力の及ぶ距離にまで原子核を近づける必要がある。ローソン条件によれば、D-T反応の場合温度約1億度で1 μ 当たり 10^{20} 個の原子密度を1秒間達成しなければ核融合反応は起こらない。D-D反応ではこの条件はより厳しい。このような高温では全ての物質は溶けてしまうから、磁気による封じ込めが行なわれる（超高温では、原子は正の原子核と負の電子が分離したプラズマ状態になっており、荷電粒子は磁界を横切れない。）従って、核融合研究開発は如何に強力な磁界によってプラズマを封じ込め、かつ高温にするかを目標としてきたのである。現状は、未だこのローソン条件を満たす段階に至っていない。

このような時に、試験管核融合のニュースが飛び込んできたのである。関係者が如何に大きな衝撃を受けたかは想像に難くない。世界中の研究者が追試験を試みているが、未だ確認に成功してはいない。ただし、タイム誌の報道によれば、今春の米国物理学会における研究者の反応は冷やかだったようである。もちろん学界がセンセーショナルな話題に冷たいのは常ではあるが。

超伝導に続いて社会に一大革命をもたらすことができるのかどうか。人類は「人工太陽」という夢のエネルギーをかくも簡単に獲得できるのかどうか。私自身の直感では悲観的だが、興味をもって行方を見守りたい。

（金沢大学経済学部助教授）